

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2003 年 10 月 23 日 (23.10.2003)

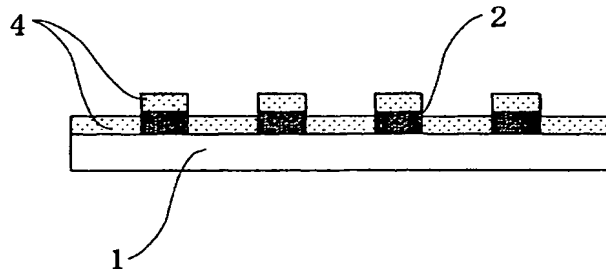
PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/088726 A1

- (51) 国際特許分類: H05K 3/02 (74) 代理人: 飯田 敏三 (IIDA, Toshizo); 〒105-0004 東京都港区新橋3丁目1番10号 石井ビル3階 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/04652 (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (22) 国際出願日: 2003 年 4 月 11 日 (11.04.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2002-112287 2002 年 4 月 15 日 (15.04.2002) JP (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 独立行政法人産業技術総合研究所 (NATIONAL INSTITUTE OF ADVANCED INDUSTRIAL SCIENCE AND TECHNOLOGY) [JP/JP]; 〒100-8921 東京都千代田区霞が関一丁目3番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 村田 和広 (MURATA, Kazuhiro) [JP/JP]; 〒305-8568 茨城県つくば市梅園1-1-1 独立行政法人産業技術総合研究所 つくば中央第2内 Ibaraki (JP).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: FAST PRODUCTION METHOD FOR PRINTED BOARD

(54) 発明の名称: プリント基板高速製造方法



(57) Abstract: Patterning is formed by melting solid ink (2) except at portions corresponding to image portions on an insulating substrate (1) and jet-spraying it. Next, the patterned surface of the insulating substrate is coated with a conductive layer (4), and then solid ink portions are melted and removed to produce a printed board. Ink mainly containing wax is used as the above solid ink. Patterning by jet-spraying molten solid ink is carried out according to computer-generated data.

[続葉有]



(57) 要約:

絶縁性基板（１）上の画像部に相当する部分を残して、ソリッドインク（２）を融解させてジェット噴き付けしてパターンニングを形成する。次いでパターンニングされた絶縁性基板の面に導電性層（４）を被覆し、その後、ソリッドインク部を溶解除去してプリント基板を製造する。前記ソリッドインクとしてワックスを主成分とするインクを用いる。溶解したソリッドインクのジェット噴き付けによるパターンニングをコンピュータからのデータにより行う。

明 細 書

プリント基板高速製造方法

5 技術分野

この発明は、プリント基板等の電子回路をコンピュータからのデータにより直接描画することによりレジスト層を設けて製造することのできるプリント基板高速製造方法に関する。

10 背景技術

プリント基板等の電気製品内部に使用されている電子回路は、絶縁性基板上に銅等の導電性材料で配線が形成されている。このような電子回路の製造方法は二つに大別される。一つは予め絶縁性基板上に導電性層を張り合わせた積層板の導電性層上に、耐食性のエッチングレジスト層を設け、露出している導電性層をエッチング除去するサブトラクティブ法である。またもう一つの方法は絶縁性基板上に耐食性のめっきレジスト層を設けた後、露出している絶縁性基板上に金属めっき処理等で導電性層を形成するアディティブ法である。

20 その他、直接描画による方法として、少なくとも導電性層を設けてなる基板上にインクジェット方式による導電性層のレジストを付与し、パターン作成を行う方法が、例えば、特開2000-340928号公報で提案されている。

25 しかし、導電性層上に直接印字するために、導電性材料とインクとの接着性が良くないとレジストとしての機能が果たせず、配線パ

ターン上の欠陥となってしまうことがあった。この接着性を改善するため導電性層の上にアルカリ可溶性樹脂層を設けたものが特開2001-60753号公報で提案されているが、ポジ型の製造方法であるため、作成できる配線幅をインクジェットのドットサイズ径より微細にはできないという問題があった。また、ポジ型では、エッチング工程により回路パターンを形成するため、導電性金属の種類が限定されてしまうという問題もあった。

発明の開示

10 本発明は絶縁性基板上の画像部に相当する部分を残して、ソリッドインクをジェットしてパターンニングを形成する工程と、次いでパターンニングした絶縁性基板の面に導電性層を形成する工程と、その後、ソリッドインク部を溶解除去する工程を有している。

15 本発明の上記及び他の特徴及び利点は、添付の図面とともに考慮することにより、下記の記載からより明らかになるだろう。

図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施の形態に係るプリント基板高速作成方法における絶縁性基板を示す側面図である。

20 第2図は本発明の実施の形態に係るプリント基板高速製造方法においてソリッドインクによるパターンニングが形成された状態を示す側面図である。

第3図は本発明の実施の形態に係るプリント基板高速製造方法においてクリーニングにより油分等を除去した状態を示す側面図である。

25

第 4 図は本発明の実施の形態に係るプリント基板高速製造方法において導電性層を形成した状態を示す側面図である。

第 5 図は本発明の実施の形態に係るプリント基板高速製造方法においてソリッドインク部を溶解除去した状態を示す側面図である。

5

発明を実施するための最良の形態

本発明をより詳細に説明するために、添付の図面に従ってこれを説明する。

第 1 図～第 5 図は、本発明のプリント基板高速製造方法の一例を示す概略図である。

まず、第 1 図に示した絶縁性基板 1 上に第 2 図に示すように画像部に相当する部分を残して、常温で固体のインク 2 を熱溶解させた状態でインクをジェットのような勢いで噴き付けるソリッドインクジェット方式により直接パターンニングを形成する（ネガパターン形成）。図中、3 は工程上オフセット・ドラムなどにより付着した油分（シリコン・オイルなど）である。

15

次いで、第 3 図に示すようにオゾンクリーニング等により、パターンニングを形成された基板 1 上面の油分 3 等の除去を行う。

次に第 4 図に示すようにパターンニングを形成された絶縁性基板 1 の表面の全面に、蒸着、無電解メッキ、塗布などの手段により銅等の導電性材料からなる導電性層 4 を被覆する。

20

そして、第 5 図に示すように、第 4 図に示されたものをソリッドインク 2 を溶解する有機溶剤中に浸漬すると、第 5 図に示したようにソリッドインク 2 によりパターンニングされた部分は溶解除去され、画像部に相当する部分の導電性層 4 が残る。

25

本発明のソリッドインクジェット方式により直接描画する方法において、ネガ型を採用することにより、従来のポジ型に比べ細い線を描画することができる。線幅はプリンタの精度の向上に応じて、より細いものができる。現時点で非常に精度の良いものでは、例えば
5 20 μm の線幅で描くことができる。また、導電性層を形成する導電性金属の蒸着等が後の工程になるため、導電性金属の種類を問わず描画することができる。

一般にインクジェット方式はインクの液滴方式により荷電制御方式、電気変換方式（例えば、ピエゾ圧電素子による噴射等）に分類され、
10 また、インクの種類により固形インク方式と液体インク方式とに分類される。本発明に係わるソリッドインクジェット方式は熱エネルギーにより印字する直前に常温で固体のインクを熱溶解して記録する方式であり、溶媒を使用しないため、記録後の乾燥が不必要で高速記録が可能であり、かつ記録媒体への浸透がなく各種の記録媒体
15 に同等の品質で記録することができる。

用いられるソリッドインク 2 は常温で固形状で（具体的には 40 $^{\circ}\text{C}$ 以下で固形状のものが好ましい。）適当な機械強度を有し、逆に溶解時には流動性を示しインクジェット方式による記録に必要な低粘度を示すものである。すなわち、一定温度でシャープに一気に
20 溶解する特性が要求されるが、このような特性を持つものにワックスと呼ばれる一群の化合物がある。具体的なソリッドインクとしては、融点が 50 $^{\circ}\text{C}$ ~ 100 $^{\circ}\text{C}$ 程度のものが好ましい。また表面張力 25 ~ 30 mN/m 、溶解時の粘度が 10 ~ 40 $\text{mPa}\cdot\text{s}$ 程度のものが好ましく用いられる。ソリッドインクの成分は、主に炭化水素系ワックス（例えば、カルナバワックス）やアミド系ワックスが用
25

いられる。ソリッドインクは、染料、顔料、紫外線硬化剤等の反応性材料などを含有していてもよい。

本発明において溶融したソリッドインクをジェット噴き付けして、目的の回路パターンに対するネガ回路パターンを形成するのは、コンピュータに記憶したデータに従って行うことができる。

パターニングされたソリッドインク 2 は、導電性層を被覆後除去される。除去する手段としては、ソリッドインク 2 の種類に応じて、上記した有機溶剤の他、温水、酸、アルカリなどによる溶解処理が選択される。

10 また、本発明に係るプリント基板は、プリント配線板として最終的に絶縁性基板の片面もしくは両面に導電性層の配線パターンを形成し得るものである。本発明に係る絶縁性基板 1 としては、ガラス
基材エポキシ樹脂板、紙基材フェノール樹脂板、紙基材エポキシ樹脂板、ガラス基材ポリイミド樹脂板、ポリエステルフィルム、ポリ
15 イミドフィルム等が挙げられる。また、絶縁性基板 1 の厚さは数十ミクロン～数 mm 程度であり、プリント配線板としての使用形態により、その材質と厚さが選定される。

また、基板 1 の片面もしくは両面に設ける導電性層 4 は、金属あるいは導電性高分子等のある程度以上の導電性のあるものであれば良い。金属と
20 しては、銅、銀、アルミニウム等が挙げられる。金属導電性層 4 の厚みは数 μm ～数十 μm が好適である。

本発明に係わるソリッドインクジェット方式において、熱エネルギーにより印字する直前に常温で固体のソリッドインクを熱溶融する加熱手段としては、例えば、オンデマンド・インク加熱方式が採用
25 できる。ソリッドインクは、常温ではクレヨンのようなスティック

クであり、このスティックは電源通電後の非プリント時には、最低限のインクだけが液体状態で保持され、プリント動作時は、必要なインクだけがヒータにより液化され、ヘッド内部のインク溜に落とされる。インク溜自体はヒータにより約 140℃前後に維持され、

5 インクを液体状態で保持する。

産業上の利用可能性

本発明の方法は、コンピュータからのデータに従って溶融したソリッドインクをジェット噴射して、直接描画することによりレジストパターンを

10 形成することができ、しかもレジスト層を除去して微細な線幅の配線パターンを形成できる。したがってプリント基板の高速作成方法として好適である。

本発明をその実施態様と共に説明したが、我々は特に指定しない

15 限り我々の発明を説明のどの細部においても限定しようとするものではなく、添付の請求の範囲に示した発明の精神と範囲に反することなく幅広く解釈されるべきであると考える。

請 求 の 範 囲

1. 絶縁性基板上の画像部に相当する部分を残して、ソリッドインクを溶融させてジェット噴き付けしてパターンニング形成し、次いでパターンニングされた絶縁性基板の面に導電性層を被覆し、その後、ソリッドインク部を溶解除去するプリント基板高速製造方法。
2. 前記ソリッドインクがワックスを主成分とすることを特徴とする請求の範囲第1項記載のプリント基板高速製造方法。
3. 溶融したソリッドインクのジェット噴き付けによるパターンニングをコンピュータからのデータにより行うことを特徴とする請求の範囲第1項記載のプリント基板高速製造方法。

1/2

Fig. 1

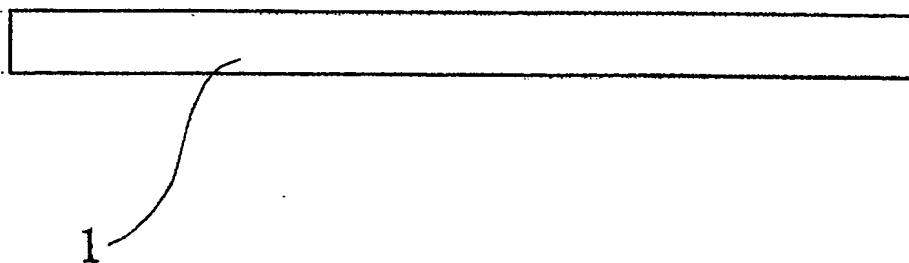


Fig. 2

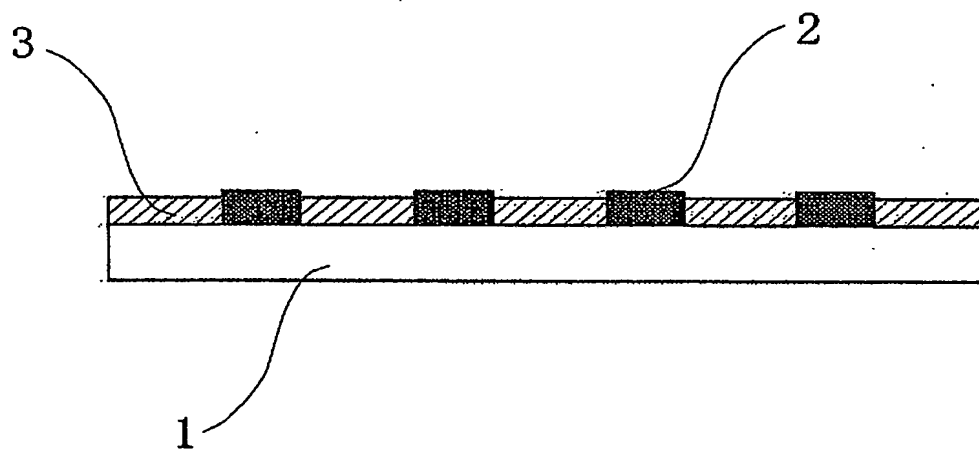
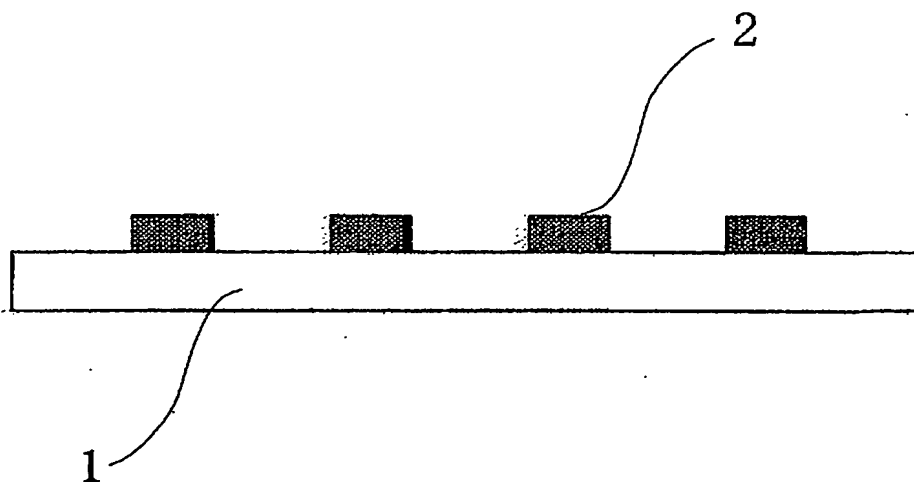


Fig. 3



2/2

Fig. 4

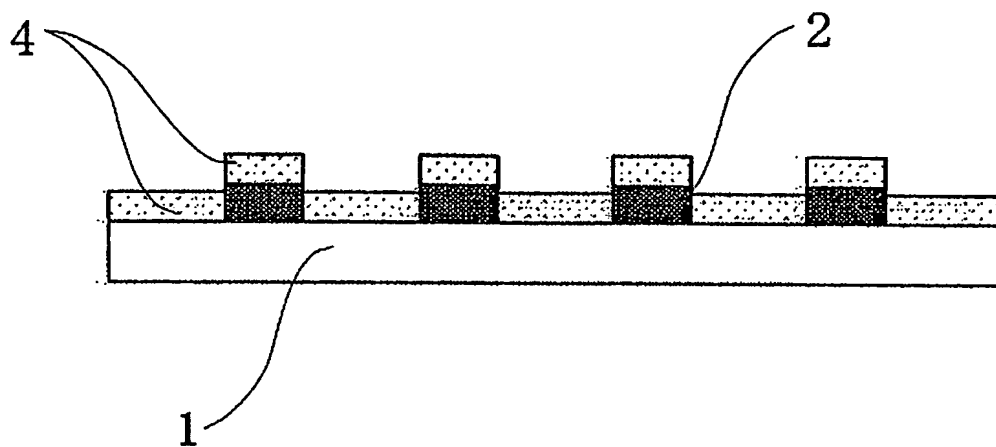
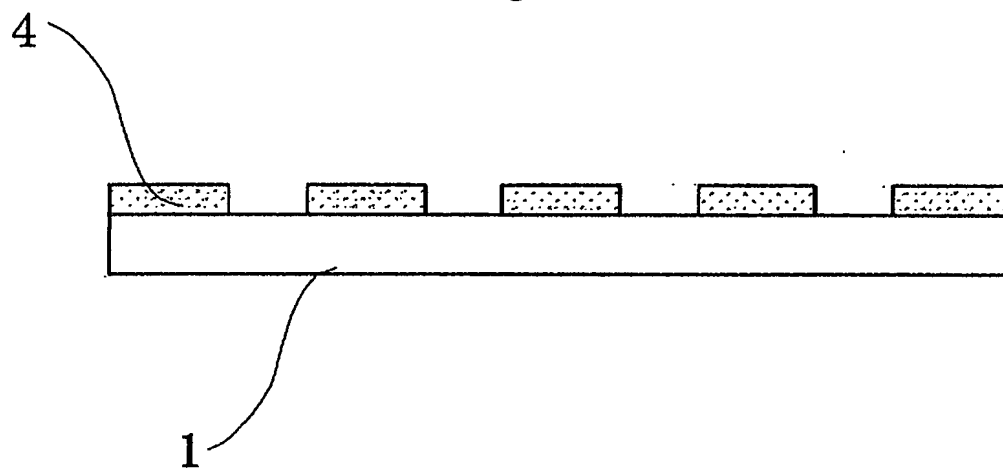


Fig. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/04652

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H05K3/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H05K3/00-3/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 51-85465 A (Nichiden Barian Kabushiki Kaisha), 27 July, 1976 (27.07.76), (Family: none)	1-3
Y	JP 2000-340928 A (Mitsubishi Paper Mills Ltd.), 08 December, 2000 (08.12.00), (Family: none)	1-3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
16 July, 2003 (16.07.03)

Date of mailing of the international search report
29 July, 2003 (29.07.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H05K3/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H05K3/00-3/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 51-85465 A (日電バリアン株式会社) 1976. 07. 27 (ファミリーなし)	1-3
Y	J P 2000-340928 A (三菱製紙株式会社) 200. 0. 12. 08 (ファミリーなし)	1-3

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
16. 07. 03

国際調査報告の発送日

29.07.03

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
 豊島 ひろみ



3 S 9 4 2 6

電話番号 03-3581-1101 内線 3389